



Office de la propriété  
intellectuelle  
du Canada

Un organisme  
d'Industrie Canada

Canadian  
Intellectual Property  
Office

An Agency of  
Industry Canada

PCT/CA 2005/000179

REC'D 16 MAR 2005

WIPO

PCT

*Bureau canadien  
des brevets  
Certification*

*Canadian Patent  
Office  
Certification*

La présente atteste que les documents  
ci-joints, dont la liste figure ci-dessous,  
sont des copies authentiques des docu-  
ments déposés au Bureau des brevets.

This is to certify that the documents  
attached hereto and identified below are  
true copies of the documents on file in  
the Patent Office.

Mémoire descriptif et dessins, de la demande de brevet no: **2,457,266**, tels que déposés, le  
11 février 2004, par **DBM REFLEX ENTERPRISES INC.**, cessionnaire de George Iatan,  
ayant pour titre: "Procédé d'Injection de Prismes Rétroreflecteurs de Grandes Dimensions"

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

*[Signature]*

Agent certificateur/Certifying Officer

7 février 2005

Date

Canada

(CIPO 68)  
31-03-04

OPIC  CIPO

## PROCÉDÉ D'INJECTION DE PRISMES RÉTRORÉFLECTEURS DE GRANDES DIMENSIONS

### CHAMP DE L'INVENTION

La présente invention porte sur une importante amélioration à un procédé de  
5 d'injection de prismes rétroréfecteurs tels ceux utilisés dans les véhicules automobiles.

### CONTEXTE DE L'INVENTION

La nuit, lorsqu'ils sont à l'arrêt, les véhicules sont rendus visibles des autres  
véhicules grâce à leurs réflecteurs de lumière. Ces réflecteurs de lumière, dont la  
10 conception est basée sur le principe de rétroréflexion à l'intérieur de prismes catadioptriques en plastique, sont obligatoires et leur signal lumineux est normalisé. Ces réflecteurs en plastique sont formés d'une juxtaposition de prismes de petites dimensions (généralement inférieures à 4 mm par côté) sur toute la surface de la zone réflectrice (voir à la FIG 1).

15 Le moulage de ces réflecteurs avec des prismes de plus grandes dimensions (supérieures à 4 mm) pose des problèmes de retassures. Ces retassures créées lors du refroidissement du plastique après injection affectent les propriétés réflectrices des prismes (voir à la FIG 2).

La fabrication d'un réflecteur en plastique implique de nombreuses étapes de  
20 fabrication. Leur fabrication par injection de plastique sur une matrice appelée électroforme nécessite la fabrication de prismes en métal (voir à la FIG 5).

Les prismes sont fabriqués à partir de tiges métalliques d'une forme géométrique telle qu'un hexagone. Sur ces tiges, sont usinées trois faces à angle appelées les faces réflectrices et dont l'état de surface doit être miroir. Les angles de ces faces  
25 sont optimisés de manière à répondre au mieux aux normes d'éclairage automobile. La dimension de ces prismes hexagonaux, le plus souvent, varie de 2mm à 4mm par côté. Au dessus de 4mm, ces prismes sont considérés comme des « gros prismes ».

Une fois ces prismes fabriqués, ils sont assemblés par juxtaposition les uns aux autres selon une géométrie donnée par la forme du feu de signalisation. Des éléments optiques non réflecteurs peuvent être insérés entre eux.

Quand cet assemblage est réalisé, il est mis dans un bain d'électrodéposition de manière à obtenir le négatif de la forme géométrique assemblée. Cette pièce négative est appelée l'électroforme.

C'est l'électroforme qui est placée dans le moule à injection. Le rôle de l'électroforme est de permettre au plastique qui va remplir le moule de prendre la forme géométrique de l'assemblage de prismes rétro-réflecteurs qui a été fait au cours des étapes précédentes. Le fait que le plastique injecté soit transparent (PMMA ou Polycarbonate) permet à la lumière de voyager au travers et donc aux faces des prismes de renvoyer la lumière dans la direction inverse.

Les paramètres de moulage sont nombreux sur une presse. Ils peuvent être ajustés de manière à obtenir une pièce esthétiquement et fonctionnellement satisfaisante. Dans le domaine du réflectif, le but est d'obtenir la pièce plastique la plus identique possible aux prismes métalliques assemblés pour faire l'électroforme.

Les retassures sont un problème bien connu en injection de plastique et sont dues à une non uniformité de l'épaisseur de plastique injecté. Lors du refroidissement, le retrait de la pièce dépend de son épaisseur (voir à la FIG 2). Ainsi, comme l'épaisseur n'est pas constante, les faces des prismes se déforment. Il n'est pas possible de garder une épaisseur constante sur un réflecteur puisqu'un côté doit former la géométrie des prismes et l'autre côté doit être lisse afin de bien renvoyer la lumière. La déformation des faces affecte les propriétés réflectrices des prismes faisant alors chuter les valeurs photométriques des réflecteurs. L'expérience de DBM REFLEX INC. en matière de moulage de réflecteur permet de jouer, dans une certaine mesure, avec les paramètres d'injection des presses. Ainsi, DBM REFLEX INC. peut mouler des réflecteurs avec des prismes allant jusqu'à 4mm de côté. C'est de cette manière que DBM différencie les petits et les gros prismes.

Les « gros prismes » qui ont des cotés supérieurs à 4mm ne peuvent être moulés de façon conventionnelle à cause des retassures qui apparaissent sur les faces réfléchissantes. Ces retassures affectent les valeurs photométriques et ne permettent plus de satisfaire les normes. Ces prismes sont de plus en plus utilisés pour le style qu'il permettent d'obtenir. En effet, la zone reflex n'est plus une surface réfléchissante mais de gros points lumineux qui peuvent être disposés comme désiré sur la lentille.

Afin de pouvoir injecter des réflecteurs avec des prismes de grandes dimensions, il existe présentement un besoin dans le marché pour un procédé qui permette d'éviter les retassures sur les faces optiques malgré les grandes dimensions des prismes. En particulier, ce nouveau procédé devrait permettre de mouler des prismes rétroreflécteurs dont les dimensions des faces dépassent 4mm de coté.

#### SOMMAIRE DE L'INVENTION

La présente invention vise un procédé qui permet d'éliminer les retassures sur les prismes pour des dimensions généralement supérieures à 4 mm. Ce résultat est permis grâce à la création d'évidements au centre de chaque prisme de manière à minimiser les différences d'épaisseurs de plastique et permettre un refroidissement plus uniforme afin d'éliminer les retassures. Une seconde épaisseur de plastique vient ensuite remplir ces évidements et lisser la surface (voir à la FIG 3).

Cette invention permet de fabriquer des prismes rétro réfléchissants de grandes dimensions en plastique. Leur application permettra de créer un nouveau style de réflecteur avec moins de prismes mais des prismes de plus grandes dimensions. Des effets de gros points lumineux sur les lentilles pourront ainsi être créés au lieu d'une surface lumineuse.

Le principe des prismes à rétro réflexion est, en signalisation automobile, la plupart du temps, associé à des prismes hexagonaux ou rectangulaires. Cependant, l'invention ne se limite pas aux prismes hexagonaux mais à toutes les formes géométriques découpées dans des prismes à rétro réflexion dont le principe repose sur la réflexion totale dans le plastique sur trois faces à angle (voir à la FIG 4).

De préférence, cette invention implique deux injections de plastique pour créer un réflecteur, elle est donc facilement adaptable à toutes les conceptions de feux à deux couleurs de plastique ou plus.

- 5 L'invention ainsi que ses nombreux avantages sera mieux comprise par la suivante description non-restrictive de réalisations préférées de l'invention faisant référence aux figures ci-jointes.

#### BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

La FIG 1 montre des vues de coupe et de face de prismes hexagonaux de rétroreflecteurs connus de l'art antérieur.

- 10 La FIG 2 est une vue de coupe d'un prime hexagonal montrant des retassures et ayant été formé selon un procédé connu de l'art antérieur.

La FIG 3 est une vu de coupe d'un prime hexagonal formé à partir d'une réalisation préférentielle du procédé selon la présente invention.

- 15 La FIG 4 montre des vues en perspective de divers formes de prismes réflecteurs qui peuvent être utilisé par le procédé selon l'invention.

La FIG 5 est une vue en perspective d'un prisme réflecteur hexagonal qui peut être utilisé par le procédé selon l'invention.

La FIG 6 est une vu de coupe d'un prime hexagonal formé à partir d'une réalisation préférentielle du procédé selon l'invention.

#### 20 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

- Le procédé selon l'invention décompose l'injection du réflecteur en deux injections successives. La première injection permet de mouler la forme des prismes rétroreflecteurs avec un évidement au centre du prisme. Ce procédé permet d'obtenir une meilleure uniformité de l'épaisseur de plastique à injecter et donc de  
25 minimiser les retassures sur les faces des prismes lors du refroidissement. La seconde injection de plastique se fait par dessus les cavités et doit venir lisser la surface de manière à permettre aux rayons lumineux de ne pas être déviés dans les cavités. La forme géométrique des évidements ou cavités au centre de chaque prisme doit permettre à la fois d'uniformiser l'épaisseur de la première épaisseur

de plastique tout en permettant un bon remplissage du plastique lors de la seconde injection de plastique. La variation d'épaisseur du plastique est alors transférée à la seconde station qui n'a pas de fonction optique et peut donc être légèrement déformée par les retassures.

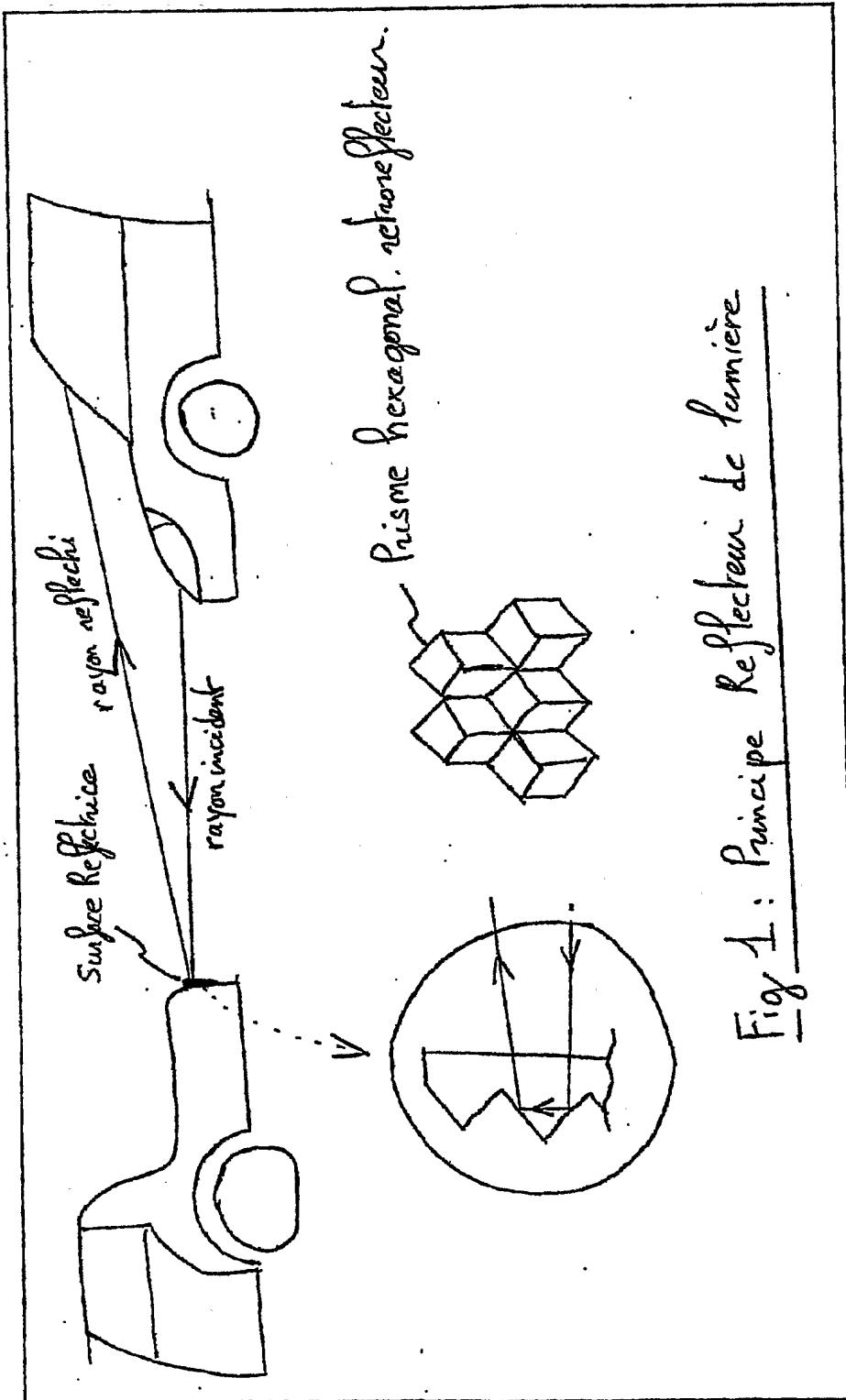
- 5 La création des évidements sur la première station de plastique ne permet pas rigoureusement d'obtenir une épaisseur de plastique constante car l'évidement doit avoir une géométrie qui doit permettre le remplissage de la seconde station de plastique. Ainsi, il faut éviter les arrêtes vives et les murs orthogonaux au flux d'écoulement du plastique. Un compromis doit donc être fait sur la géométrie des
- 10 évidements afin de minimiser les différences d'épaisseurs sur la première station et de permettre à la seconde station de bien se remplir sans emprisonner de l'air au centre des évidements FIG 6. L'interface entre les deux stations de plastique ne doit pas contenir de bulles d'air pour ne pas dévier les rayons lumineux. Une bonne conception des événements du moules permet d'obtenir ce résultat.
- 15 Un but préférentiel du procédé selon la présente invention est de permettre l'utilisation des gros prismes rétro réflecteurs sur les lentilles des automobiles et autres véhicules. Ainsi, les stylistes pourront utiliser ces prismes qui donnent un effet de gros points lumineux lorsqu'ils sont éclairés plutôt que des surfaces réfléchissantes actuelles qui sont en réalité une juxtaposition de petits points
- 20 lumineux.

Un des avantages distinctifs du procédé selon l'invention est que contrairement à l'injection conventionnelle des réflecteurs qui se fait en une étape, ce procédé implique deux étapes d'injection permettant de mieux contrôler la géométrie de la première station et de mouler des gros prismes sans retassures sur les faces

25 réfléchissantes.

De préférence, le procédé selon l'invention concerne l'injection plastique de réflecteurs de lumière transparents principalement utilisés en signalisation lumineuse. Ces réflecteurs de lumière utilisent le principe de rétro réflexion sur trois faces orientées de façon pyramidale.

- Il est à noter que le procédé selon l'invention peut être utilisé pour l'injection de prisme dont les dimensions sont supérieures à 4mm de côté. En dessous, le phénomène de retassure que le procédé permet de limiter est négligeable. Des tests ont été effectués avec succès sur des prismes de 8mm de côté. Cependant,
- 5 le procédé a ses limites puisque si l'on augmente indéfiniment la taille du prisme, la seconde station fera apparaître une déformation de surface trop importante d'un point de vue esthétique à cause de la profondeur de l'évidement à remplir. Ces limites n'ont pas été testées mais sont inévitables. Elles peuvent cependant être repoussées par le biais d'une injection en trois étapes basée sur le même principe.
- 10 Bien que la présente invention ait été expliquée ci-dessus par des modes de réalisations préférentielles, on doit comprendre que l'invention n'est pas limitée à ces réalisations précises et que divers changements et modifications peuvent être effectués à celle-ci sans s'écarter de la portée ou de l'esprit de l'invention.





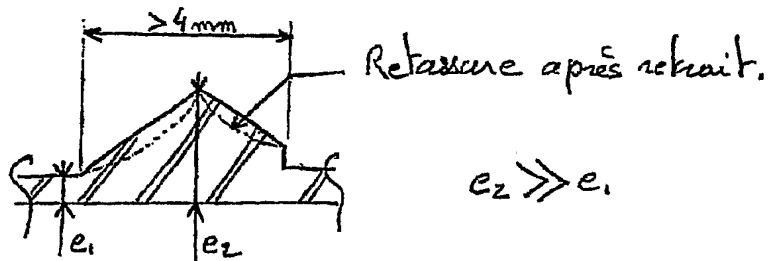


Fig 2: Phénomène de retassure dû au refroidissement d'épaisseurs de plastique non constantes.

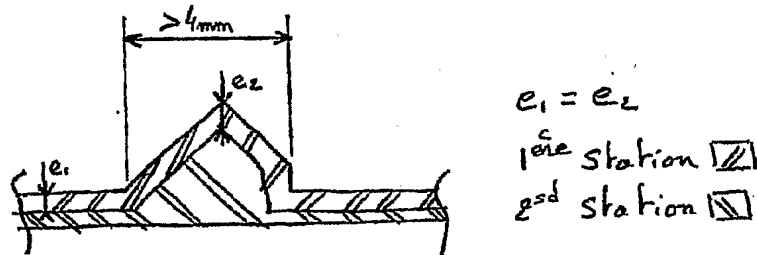
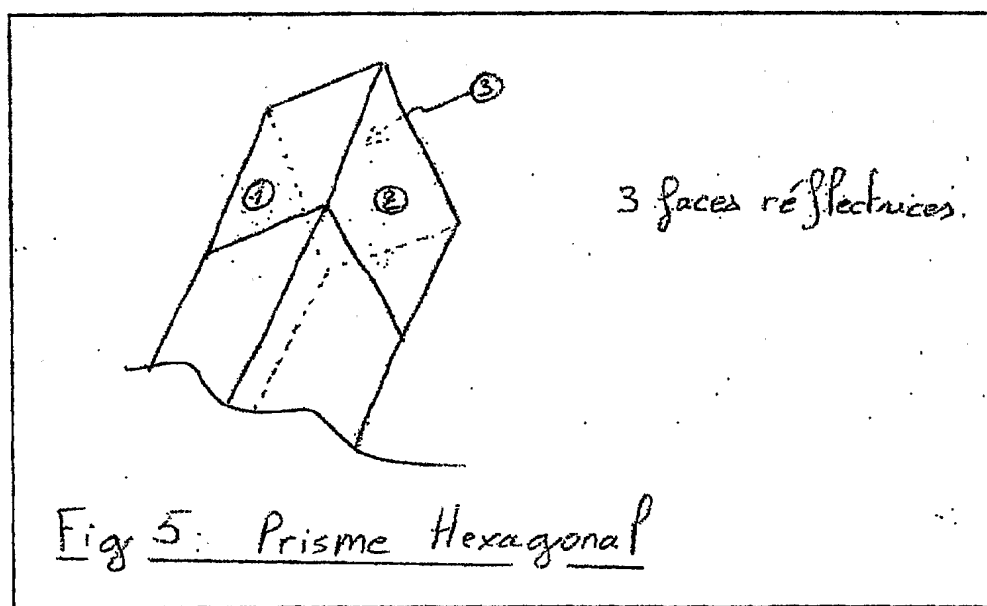
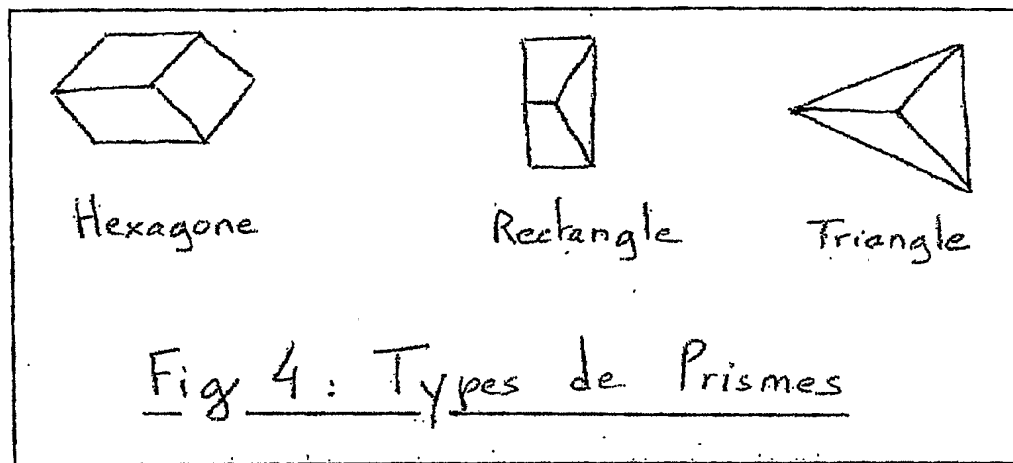
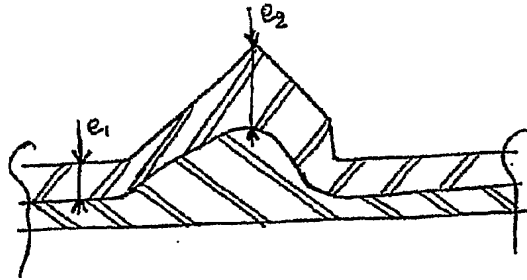



Fig 3: Procédé d'injection en deux stations pour les prismes de grandes dimensions.





$$e_1 \approx e_2$$

1<sup>ère</sup> station 


2<sup>nd</sup> station 

Fig 6: Compromis évidemment Relassures vs  
Remplissage 2<sup>nd</sup> station.

100  
200  
300  
400

1

1